

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
8 décembre 2005 (08.12.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/115747 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **B32B 17/10, B62D 25/06, G02B 5/20, 5/28, C03C 27/10, 17/36, B60J 7/00**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/EP2005/052314**
- (22) Date de dépôt international : 19 mai 2005 (19.05.2005)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
2004/0266 28 mai 2004 (28.05.2004) BE
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : GLAVERBEL [BE/BE]; GLAVERBEL, Chaussée de La Hulpe, 166, B-1170 Bruxelles (Watermael-Boitsfort) (BE).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : HECQ, André [BE/BE]; GLAVERBEL - Centre R & D, Rue de l'Aurore, 2, B-6040 Jumet (BE).
- (74) Mandataires : LE VAGUERESE, Sylvain etc.; GLAVERBEL - Centre R & D, Department Intellectual Property, Rue de l'Aurore, 2, B-6040 Jumet (BE).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

A1

(54) Title: GLAZING FOR A MOTOR VEHICLE ROOF

(54) Titre : VITRAGE DE TOIT AUTOMOBILE

(57) Abstract: The invention relates to a glazing panel for the roof of a motor vehicle. The inventive glazing panel consists of a laminated assembly comprising two sheets of glass and a sheet of spacer material, as well as a group of layers that reflect infrared rays. The composition and thickness of the glass sheets, the spacer sheet and the group of layers forming an infrared transmission barrier are selected such that the light transmission is at least equal to 45 % and the solar factor is at most equal to 35 %.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un vitrage de toit de véhicule automobile. Le vitrage est constitué d'un ensemble feuilleté comprenant deux feuilles de verre et une feuille de matériau intercalaire, et comportant un ensemble de couches réfléchissant les rayonnements infrarouges, la composition et l'épaisseur des feuilles de verre, de la feuille intercalaire et de l'ensemble de couches faisant obstacle à la transmission des infrarouges étant choisies de telle sorte que la transmission lumineuse TLA soit au moins égale à 45% et le facteur solaire au plus égal à 35%.

WO 2005/115747 A1

### Vitrage de toit automobile

La présente invention concerne les vitrages du type de ceux utilisés pour constituer les toits ou pavillons des véhicules automobiles.

Les vitrages en question ont pour particularité de ne pas être de ceux pour lesquels une réglementation impose des caractéristiques notamment de transmission lumineuse pour garantir des conditions de vision optimisées. Ces vitrages par ailleurs ne sont pas non plus jusqu'à présent, réglementés dans leurs caractéristiques mécaniques, bien qu'ils participent sans équivoque à la tenue de l'habitacle et à la sécurité des passagers en cas d'accident.

Les vitrages du type utilisés pour les toits concernent une part au moins de la surface de ces toits. Les designers automobiles proposent en effet une grande variété de formes et de dimensions pour ces vitrages additionnels qui participent à la demande de luminosité de l'habitacle et à l'impression générale d'ouverture de celui-ci vers l'extérieur.

L'incorporation de parties vitrées dans les toits est progressivement passée du simple toit ouvrant correspondant à une surface limitée du toit, à des surfaces entièrement vitrées constituées d'un ou plusieurs éléments distincts.

Dans tous les cas l'usage de surfaces vitrées supplémentaires n'est pas sans incidences sur certaines caractéristiques du véhicule.

La substitution de surfaces vitrées à des éléments métalliques s'accompagne systématiquement d'un accroissement du poids du véhicule. Pour cette raison l'épaisseur des vitrages en question est maintenue aussi petite que possible. Pour cette raison aussi, de nombreuses mises en œuvre ont consisté en l'utilisation de vitrages monolithiques en dépit des qualités supérieures des vitrages feuilletés pour ce qui concerne notamment la résistance mécanique.

Le point le plus sensible lié à la présence des toits vitrés est le maintien du confort thermique dans l'habitacle. Le plus difficile est en effet de limiter l'accroissement de température dans l'habitacle lorsque le véhicule est exposé au rayonnement solaire. Ce problème est tel que dans les solutions proposées 5 antérieurement, la transmission lumineuse des vitrages a systématiquement été extrêmement réduite pour limiter simultanément l'apport thermique associé au rayonnement dans les longueurs d'onde visibles. Typiquement pour les éléments vitrés des toits antérieurs, la transmission lumineuse est inférieure à 30%, voire même inférieure à 20%.

10 La demande actuelle des constructeurs est pour des vitrages offrant des transmissions lumineuses sensiblement accrues. La question de l'apport thermique reste cependant présente. L'invention propose de répondre en partie à cette attente en offrant des vitrages de toits de véhicules automobiles, dans lesquels la transmission lumineuse TLA n'est pas inférieure à 45% et, de préférence, pas 15 inférieure à 50%.

La TLA des vitrages de toit selon l'invention ne dépasse pas des valeurs de l'ordre de 65%, et le plus souvent la TLA n'est pas supérieure à 60%. Ces valeurs de TLA suffisent pour conférer une grande luminosité à l'habitacle tout en limitant l'apport thermique comme on le voit ci-après.

20 Simultanément les vitrages de toit selon l'invention sont constitués de façon telle que le facteur solaire FS de ces vitrages soit au plus de 35%, et de préférence, inférieur à 34%.

Pour qualifier les vitrages selon l'invention, on se réfère de préférence 25 au facteur solaire, plus qu'à la transmission énergétique TE, pour tenir compte de l'ensemble de l'énergie entrant dans le véhicule, que ce soit par transmission directe de l'énergie rayonnée, ou qu'il s'agisse de l'énergie ré-émise par le vitrage après absorption d'une partie de l'énergie incidente. Le facteur solaire est la somme de ces deux composants

FS = TE+TES (TES transmission énergétique secondaire)

La transmission énergétique secondaire est fonction des échanges avec l'atmosphère environnante. Il est usuel de se référer au facteur solaire à l'arrêt, et à une vitesse déterminée par exemple 100km/h. Le plus élevé est toujours le facteur solaire à l'arrêt. C'est cette condition qui est retenue pour la définition de l'invention.

Les vitrages selon l'invention satisfaisant séparément aux deux conditions relatives à la transmission lumineuse et au facteur solaire sont encore avantageusement tels que le rapport TLA/FS soit au moins égal à 1,35 et de préférence, supérieur à 1,5. Ce rapport dans les meilleures conditions est supérieur à 10 1,6 et peut atteindre et même dépasser 1,7. Il traduit la qualité du vitrage d'une part à laisser passer une très large fraction de la lumière visible et à minimiser l'énergie entrant dans le véhicule d'autre part.

Les vitrages de toit selon l'invention sont feuillettés pour leur conférer toutes les propriétés de résistance mécanique nécessaire. L'utilisation d'un feuilletté 15 peut aussi, toutes proportions gardées, permettre de réduire l'épaisseur totale de verre en conservant la rigidité requise et en ajoutant les propriétés anti-expulsion.

L'utilisation de vitrages feuillettés, est également une condition qui permet de mettre en œuvre sur ces vitrages une ou plusieurs couches permettant d'atteindre les performances indiquées ci-dessus. Il s'agit essentiellement de couches 20 réfléchissant sélectivement les rayonnements dans le domaine des longueurs d'onde infrarouges. Ces couches sont typiquement constituées d'un ensemble comprenant une ou plusieurs couches métalliques et des couches diélectriques d'oxydes destinées notamment à protéger les couches métalliques et prévenir les colorations inesthétiques. Ces ensembles sont essentiellement formés par des techniques de 25 dépôt sous vide, notamment par « magnetron sputtering ». Les couches formées dans ces conditions sont très efficaces pour réfléchir les rayons infrarouges mais ont l'inconvénient bien connu d'être relativement fragiles. Les incorporer à des vitrages

feuilletés, sur une face non-exposée évite tout risque de détérioration accidentelle de ces couches.

Selon l'invention le traitement au moyen de ces ensembles réfléchissant les infrarouges est de préférence choisi de telle manière que la réflexion dans le visible soit minimisée. Il faut éviter l'apparence de miroir que pourrait générer une trop forte réflexion qui en plus réduirait la fraction lumineuse transmise. Selon l'invention, les vitrages assortis de couches réfléchissant les infrarouges ont de préférence une réflexion vers l'extérieur dans le visible RL qui n'est pas supérieure à 25%, et de préférence pas supérieure à 20%.

Les vitrages de toit selon l'invention sont avantageusement constitués de manière à présenter une coloration en réflexion, relativement neutre. Les vitrages recherchés sont soit légèrement gris, soit verts soit encore légèrement bleutés. La réflexion étant faible, dans tous les cas la coloration reste discrète.

Dans les vitrages selon l'invention, les feuilles de verre sont éventuellement de composition telle que le verre lui-même réduise la transmission énergétique. Les verres traditionnellement mis en œuvre à cet effet sont des verres à teneur en oxyde de fer total supérieure à 0,6% en poids et dans lesquels une fraction significative du fer est sous forme ferreuse. Le rapport  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fer total}$  est supérieur à 25%.

Les vitrages de toits feuilletés selon l'invention sont constitués de préférence de deux feuilles de même composition et de même épaisseur afin de faciliter leur appariement. Dans la très grande majorité des cas en effet, les vitrages de toit selon l'invention sont bombés. L'opération de bombage est significativement mieux assurée pour des assemblages de ce type. Néanmoins d'autres considérations peuvent conduire à associer deux feuilles différentes.

Ainsi pour minimiser l'énergie absorbée par le vitrage, énergie dont une part est ré-émise vers l'habitacle, il est avantageux de disposer une feuille de verre aussi peu absorbante que possible du côté tourné vers l'extérieur. De cette

façon une fraction plus importante du rayonnement infrarouge est réfléchie sans conduire à une forte absorption dans le double cheminement dans cette première feuille. Pour atteindre ce résultat, la transmission lumineuse de ce verre clair doit être suffisante. Elle est par exemple de préférence supérieure à 85%, et avantageusement 5 supérieure à 90%. Pour cela on utilise avantageusement une feuille « externe » en verre clair, autrement dit de composition relativement pauvre en élément colorant, notamment en fer. La teneur en fer total de ces verres « clairs » traditionnels s'établit par exemple à une valeur inférieure à 0,1% en poids.

A l'inverse dans la mesure où pour aboutir aux caractéristiques recherchées, il est utile d'avoir une limitation de la transmission lumineuse, il peut être avantageux de disposer une feuille de verre du côté de l'habitacle qui soit partiellement absorbante. Dans ce cas, le rayonnement infrarouge qui n'est pas réfléchi par la couche appliquée sur l'une des faces (II ou III selon la numérotation propre aux vitrages feuillettés) au contact de la feuille de matériau intercalaire, peut 10 être partiellement absorbé dans cette deuxième feuille de verre, et une fraction de 15 l'énergie correspondante ré-émise vers l'extérieur, réduisant encore la part dirigée vers l'habitacle.

L'absorption au niveau de cette deuxième feuille de verre est nécessairement conditionnée par la valeur de la transmission globale du vitrage et 20 par celle des autres composants de celui-ci (première feuille, couches réfléchissant les infrarouges, et feuille de matériau intercalaire). Avantageusement la transmission de la deuxième feuille est supérieure à 60%, et de préférence supérieure à 70%.

Sous les épaisseurs considérées, des verres conduisant à ces transmissions lumineuses, sont par exemple des verres colorés essentiellement par du 25 fer, et dont la teneur en fer totale exprimée en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  est comprise entre 1,3 et 1,7% en poids.

L'épaisseur des feuilles constituant les vitrages de toit feuillettés selon l'invention est de préférence maintenue relativement faible, comme indiqué

précédemment pour ne pas alourdir le véhicule. Pour des dimensions importantes, par exemple supérieures à 0,5m<sup>2</sup>, il est néanmoins préférable de disposer deux feuilles dont l'épaisseur totale n'est pas inférieure à 3,5mm. Des épaisseurs moindres peuvent être mises en œuvre pour des dimensions également moindres, mais 5 l'épaisseur n'est pas inférieure avantageusement à 3mm de verre pour l'ensemble des deux feuilles.

A l'inverse l'épaisseur totale des deux feuilles de verre, quelle que soit leur dimension, n'excède pas de préférence 7mm, et avantageusement n'est pas supérieure à 6,5mm.

10 Le choix de la composition de l'intercalaire permet aussi d'aménager les caractéristiques des vitrages selon l'invention. Les intercalaires les plus usuels sont du type polyvinylbutyral (PVB) ou éthylène-vinylacétate (EVA). Ces composés sont choisis en raison de leur aptitude à former des feuilles transparentes adhérant fortement aux faces des feuilles de verre avec lesquelles elles sont en contact.

15 Ces intercalaires se présentent le plus habituellement sous forme pratiquement incolore. Il existe cependant des produits colorés dans la masse et qui permettent donc de donner aux vitrages qui les comportent des nuances particulières. La transmission lumineuse qui est peu affectée par la présence des feuilles intercalaires incolores (à titre indicatif, moins de 1% du rayonnement visible 20 est absorbé par l'intercalaire PVB de 0,76mm d'épaisseur), l'est encore très peu dans le cas des intercalaires colorés usuels. Le rôle assigné à ces produits colorés est essentiellement de caractère esthétique.

L'incidence de ces produits synthétiques est surtout sensible dans l'absorption des rayonnements de faible longueur d'onde. Ainsi une feuille de PVB 25 de 0,76mm d'épaisseur absorbe plus de 95% des rayons UV de la lumière solaire.

Les intercalaires traditionnels sont également pratiquement sans influence sur la transmission des rayons infrarouges. Il existe néanmoins des produits de ce type modifiés de telle sorte qu'ils offrent aussi des propriétés d'absorption des

rayons infrarouges. Il s'agit notamment des PVB comportant dans la masse des particules de très petites dimensions de composés tels que des oxydes d'indium-étain (ITO) tels que ceux faisant l'objet d'une commercialisation par la société Sekisui sous le nom de « S-LEC Solar Control ».

5 Si les intercalaires anti-solaires forment un obstacle à la transmission directe des infrarouges, agissant par absorption, ils conduisent cependant à une réémission non négligeable vers l'habitacle, contrairement aux couches dont il a été question précédemment dont l'action est principalement de réflexion des infrarouges. Pour ces raisons leur efficacité pour ce qui concerne l'amélioration du facteur solaire, 10 est moins significative.

Les PVB anti-solaires comportent des teneurs variées en particules. La charge est en générale limitée pour minimiser les phénomènes de diffusion lumineuse qualifiés de « haze ». Les limites qui sont celles fixées pour les vitrages dont la qualité de transparence est réglementée, ne sont bien évidemment pas 15 significatives pour ce qui concerne les toits. On peut avoir un « haze » sensiblement plus important. Dans tous les cas la charge des produits actuellement disponibles ne dépasse pas 1% du poids du PVB. L'effet de ces charges pour des épaisseurs usuelles de 0,76mm d'épaisseur d'intercalaire, se traduit pour chaque proportion de 0,1% en poids de particules, par un abaissement du facteur solaire de l'ordre de 1 à 2%. 20 L'introduction de ce type d'intercalaire offre un moyen supplémentaire pour parvenir à satisfaire les exigences de l'invention.

Comme indiqué précédemment, l'utilisation de couches réfléchissant les infrarouges est un moyen préféré pour atteindre les qualités requises par l'invention. Les couches en questions sont principalement du type métallique, 25 notamment des ensembles comportant une ou plusieurs couches d'argent. Des ensembles de ce type sont décrits notamment dans les publications GB 2 300 133, GB 2 311 540, ou EP 1 032 543. Une difficulté de certaines de ces couches est leur sensibilité aux traitements thermiques tels que ceux mis en œuvre dans les opérations de bombage et de trempe. Des ensembles ont été développés qui rendent les

couches en question suffisamment résistantes aux traitements thermiques de telle sorte que leurs propriétés ne soient pas significativement altérées. Des ensembles de couches de ce type sont notamment l'objet de la publication EP 1 089 947.

Par ailleurs pour s'affranchir des difficultés liées à la fragilité des couches réfléchissant les infrarouges aux traitements thermiques, il est aussi possible d'avoir recours à des couches qui ne sont pas déposées sur une des feuilles de verre mais sur un support distinct. Par exemple il s'agit d'utiliser des couches réfléchissant les infrarouges, déposées sur une feuille transparente souple de très faible épaisseur, notamment une feuille de PET(polyéthylène téréphthalate). Des produits de ce type sont commercialisés notamment par la société Southwall. Le film en question est assemblé avec l'intercalaire traditionnel dans le vitrage feuilletté.

L'usage des films portant des couches réfléchissant les infrarouges, est conditionné par leurs caractéristiques mécaniques propres. Leur incorporation dans le vitrage postérieurement au bombage évite les difficultés indiquées précédemment en ce qui concerne la fragilité de la couche réfléchissante. L'assemblage du vitrage s'effectue à des températures beaucoup moins élevées que celles atteintes lors du bombage. L'utilisation de ces films peut néanmoins soulever des difficultés lors de l'assemblage, en particulier lorsque les courbures du vitrage sont importantes et surtout sont du type « courbures composées » ou « sphériques ». Dans ce cas la mise en forme correspondante du film peut entraîner la formation de défauts, notamment de plis. Pour cette raison ces films sont principalement utilisés pour les vitrages essentiellement à courbure unique, ou dont les courbures composées sont peu prononcées. Les vitrages de toits sont souvent de cette deuxième sorte.

En dehors des couches déposées sous vide, il est également possible d'utiliser des couches conductrices déposées notamment par pyrolyse. Les couches pyrolytiques sont connues pour être sensiblement plus résistantes mécaniquement et également aux traitements thermiques. Elles présentent en revanche une moindre régularité qui se traduit le cas échéant par des qualités optiques moindres. Cette dernière particularité fait que ces couches sont peu adaptées aux vitrages, comme les

pare-brise, pour lesquels les exigences de qualité optique sont particulièrement rigoureuses. Les toits ne participant pas au champ visuel du conducteur ne sont soumis à aucune réglementation.

En pratique les caractéristiques des couches pyrolytiques, conduisent à 5 les utiliser en complément des couches réfléchissant les infrarouges dont il est question précédemment. Leurs caractéristiques mécaniques fait qu'il est avantageux de les utiliser comme couches à fonction « bas-émissive ». Il s'agit alors d'abord de disposer une couche sur la face tournée vers l'habitacle. Le rôle est de maintenir la température dans le véhicule lorsque la température extérieure est inférieure à celle 10 souhaitée. Les surfaces vitrées sont en effet des zones d'échanges thermiques importants. Lorsque la température extérieure est relativement basse, les passagers sont sensibles au phénomène dit « d'épaule froide ». Cette impression provient d'une déperdition par rayonnement depuis l'habitacle par les vitrages en question. Pour éviter cette sensation, il est préféré selon l'invention, de disposer une couche sur 15 la face tournée vers l'habitacle dont la fonction est de faire obstacle au rayonnement vers l'extérieur.

La couche bas-émissive qui se situe sur la face directement au contact avec l'atmosphère de l'habitacle, doit être suffisamment résistante. Pour cette raison il est préférable d'utiliser des couches connues de type pyrolytiques. Des couches 20 bas-émissives déposées sous vide, notamment des couches métalliques, peuvent également être utilisées pour autant qu'elles sont convenablement protégées contre les risques de détérioration mécanique ou chimique dans les conditions d'utilisation.

Les couches bas-émissives placées comme il vient d'être indiqué, contribuent par ailleurs, de façon limitée à la protection anti-solaire. Même disposées 25 sur la face intérieure elles participent à la réduction de la lumière visible et de l'énergie pénétrant dans le véhicule.

Des couches pyrolytiques conductrices sont par exemples celles décrites dans les publications GB 2 302 102 qui proposent des couches de type

oxyde d'étain dopé à l'antimoine. D'autres couches de ce type sont aussi à base d'oxyde d'étain dopé à l'indium ou au fluor.

D'autres propriétés des vitrages de toit selon l'invention sont décrites dans la suite en référence à divers exemples de mise en œuvre.

5                 Dans ces exemples des verres de compositions diverses sont utilisés. Les compositions et les propriétés optiques et énergétiques sont celles indiquées dans le tableau suivant :

	A	B	C	D	E
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total %	0,08	0,63	0,84	0,95	0,57
FeO %	0,01	0,15	0,21	0,24	0,18
Co (ppm)				7	14
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (ppm)					41
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)				150	
TLA4 %	90	77	71	66	71
TE4 %	86	53	44	39	48
Long. onde (nm)	518	501	503	503,5	488

10                 Dans le tableau, seules sont indiquées les matières colorantes, la matrice est un verre silico-sodo-calcique traditionnel dont la composition générale est du type :

SiO <sub>2</sub>	66 à 75%
Na <sub>2</sub> O	10 à 20%
CaO	5 à 15%
MgO	0 à 5%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 à 5%
K <sub>2</sub> O	0 à 5%

15                 Les propriétés optiques d'une feuille de verre sont rapportées à un illuminant standard et pour une épaisseur de 4mm. Dans la présente description, on utilise l'illuminant A défini par la Commission Internationale de l'Eclairage (C.I.E). L'illuminant A représente le rayonnement d'un radiateur de Planck à une température d'environ 2856 K. Cet illuminant figure la lumière émise par des phares

de voiture et est essentiellement destiné à évaluer les propriétés optiques des vitrages destinés à l'automobile.

Dans la description qui suit on utilise :

- la transmission lumineuse totale pour l'illuminant A (TLA). Cette transmission totale 5 est le résultat de l'intégration entre les longueurs d'onde de 380 et 780 nm de l'expression:  $\Sigma T_\lambda \cdot E_\lambda \cdot S_\lambda / \Sigma E_\lambda \cdot S_\lambda$  dans laquelle  $T_\lambda$  est la transmission à la longueur d'onde  $\lambda$ ,  $E_\lambda$  est la distribution spectrale de l'illuminant A et  $S_\lambda$  est la sensibilité de l'oeil humain normal en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$ .
- la transmission énergétique totale (TE), mesurée selon Moon. Cette transmission 10 totale est le résultat de l'intégration entre les longueurs d'onde 300 et 2500 nm de l'expression:  $\Sigma T_\lambda \cdot E_\lambda / \Sigma E_\lambda$  dans laquelle  $E_\lambda$  est la distribution énergétique spectrale du soleil à 30° au-dessus de l'horizon.

Le verre A est un verre clair à faible teneur en oxyde de fer.

Le verre B est un verre vert à teneur en fer moyenne, et surtout dont la 15 teneur en fer ferreux est relativement faible. Ce type de verre permet une diminution sensible de la transmission énergétique par rapport aux verres clairs.

Les verres C et D sont encore plus sélectifs. S'ils abaissent la transmission lumineuse, en proportion ils absorbent davantage encore la transmission énergétique.

20 Dans les vitrages de toit selon l'invention on utilise diverses couches réfléchissant les infrarouges. Parmi celles-ci les couches suivantes sont utilisées dans la préparation des exemples. Ces assemblages de couches sont obtenus par dépôt « magnetron sputtering ». Il s'agit de doubles couches d'argent, associées à divers diélectriques destinés à améliorer leur résistance, minimiser la réflexion visible et 25 ajuster leur couleur en réflexion. Sur les couches d'argent on dispose une couche dite « barrière » qui protège la couche d'argent contre l'oxydation ultérieure au moment du dépôt des couches diélectriques recouvrant les couches d'argent.

Dans le tableau les épaisseurs des couches sont exprimées en angström. Pour les couches d'argent l'indication est en mg/m<sup>2</sup>.

## 12

	diélec.1		bar.	métal	bar.	diélec.2		métal	bar	diélec.3	
I	ZnSnO <sub>5</sub>	ZnSnO <sub>9</sub>		Ag	TiO <sub>2</sub>	ZnSnO <sub>5</sub>	ZnSnO <sub>9</sub>	Ag	TiO <sub>2</sub>	ZnSnO <sub>5</sub>	TiN
	190	100		105	65	650	100	94	50	180	55
II	SnO <sub>x</sub>	ZnO		Ag	TiO <sub>2</sub>	ZnO	SnO <sub>x</sub>	ZnO	Ag	TiO <sub>2</sub>	ZnO
	330			95	28	775		135	32	300	
III	SnO <sub>x</sub>	ZnO		Ag	TiO <sub>2</sub>	ZnO	SnO <sub>x</sub>	ZnO	Ag	TiO <sub>2</sub>	ZnO
	340			88	28	850		159	50	305	
IV	SnO <sub>x</sub>	ZnO	TiO <sub>2</sub>	Ag	TiO <sub>2</sub>	ZnO	SnO <sub>x</sub>	ZnO	Ag	TiO <sub>2</sub>	ZnO
	475	40	124	30		800		137	30	300	

Des couches pyrolytiques bas-émissives sont également utilisées dans certaines mises en œuvre de l'invention. Dans les exemples suivants ces couches sont de deux sortes. L'une est notée « G ». Il s'agit d'une couche d'étain dopé au fluor. Cette couche transmet 82% de la lumière visible et présente une émissivité de 5 l'ordre de 0,15. L'autre couche pyrolytique notée « S », est en étain dopé à l'antimoine. Sa transmission lumineuse est de 69% et son émissivité est de 0,28.

Les vitrages suivant l'invention ont été composés de la manière rapportée dans le tableau ci-après.

Dans ces compositions le premier verre est toujours de 2,1mm 10 d'épaisseur. Le second verre est également de 2,1mm sauf pour les échantillons 7(3mm), 8(3,15mm), 9(3,5mm), 10(3,15mm), 11(3,5mm), 13(2,6mm). La couche réfléchissant les infrarouges est disposée sur la première feuille de verre côté intercalaire (face II).

Lorsque le vitrage comporte une couche pyrolytique bas-émissive (G 15 ou S) celle-ci est tournée vers l'habitacle (face IV).

L'intercalaire est une feuille de PVB de 0,76mm d'épaisseur. Il s'agit de PVB incolore, sauf pour les échantillons 12 et 14. Dans ces deux exemples le PVB est celui commercialisé sous le nom « Opticolor » par la société Solutia. Cette feuille de PVB présente une transmission lumineuse de TLA 78%.

	verre1	couche	verre2	couche	TL	RL	TE	FS	TL/F S
1	B	III	A	G	50,5	18,2	25,1	33,6	1,50
2	B	II	B	G	56,0	11,7	26,6	35,0	1,60
3	B	III	B	G	46,7	17,9	21,8	30,9	1,51
4	B	II	C	G	53,6	11,4	24,9	34,1	1,57
5	B	II	D	G	51,2	11,2	23,6	33,0	1,55
6	B	II	C	S	45,0	10,5	20,7	31,9	1,41
7	B	I	C	G	54,6	10,0	25,6	34,9	1,56
8	A	I	C	G	58,4	10,8	28,7	34,6	1,69
9	A	I	C	G	57,1	10,7	27,6	33,8	1,69
10	A	II	C	G	54,1	12,2	25,3	31,7	1,70
11	A	II	C	G	52,9	12	24,5	30,9	1,71
12	A	III	B		48,9	18,7	24,4	33,3	1,47
13	A	IV	B		51,7	11,0	23,1	35,0	1,48
14	A	IV	B		46,6	10,7	21,7	34,4	1,35
15	A	III	B		54,0	19,0	26,5	34,8	1,55
16	B	I	D	G	51,2	9,6	23,8	33,4	1,53

Grâce aux qualités des produits selon l'invention on voit qu'il est possible de combiner simultanément une transmission lumineuse relativement importante avec une limitation de l'échauffement de l'habitacle.

Toujours pour améliorer le confort des passagers du véhicule, il est souhaitable de choisir des vitrages présentant des propriétés d'atténuation acoustique. Les véhicules pourvus de larges surfaces vitrées, sont particulièrement sensibles aux bruits aérodynamiques. Il est donc préférable d'utiliser pour les toits qui représentent une surface importante, des assemblages feuillettés permettant de réduire la transmission sonore. De façon traditionnelle l'amélioration acoustique passe par l'utilisation de feuilles de verre plus épaisses et/ ou par celle du choix d'un intercalaire présentant des propriétés d'absorption améliorées. Dans le cas des vitrages de toit, l'accroissement de l'épaisseur n'est pas souhaitable comme indiqué précédemment. On utilise donc avantageusement des ensembles feuillettés à l'aide des intercalaires présentant un meilleur amortissement des vibrations acoustiques. Des intercalaires de ce type sont par exemple ceux décrits dans les publications de

brevet EP457190 et EP566890, produits commercialisés notamment par la société Sekisui sous le nom « S-LEC ».

**REVENDICATIONS**

1. Vitrage de toit de véhicule automobile constitué d'un ensemble feuilleté comprenant deux feuilles de verre et une feuille de matériau intercalaire, et comportant un ensemble de couches réfléchissant les rayonnements infrarouges, la composition et l'épaisseur des feuilles de verre, de la feuille intercalaire et de l'ensemble de couches faisant obstacle à la transmission des infrarouges étant choisies de telle sorte que la transmission lumineuse TLA soit au moins égale à 45% et le facteur solaire au plus égal à 35%.
2. Vitrage selon la revendication 1 dans lequel la transmission lumineuse est comprise entre 50 et 65%.
- 10 3. Vitrage selon la revendication 1 ou la revendication 2 dans lequel le facteur solaire est au plus égal à 34%.
4. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel le rapport TL/FS (transmission lumineuse sur facteur solaire) est au moins égal à 1,35.
- 15 5. Vitrage selon la revendication 4 dans lequel le rapport TL/FS est au moins égal à 1,5.
6. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la réflexion dans le visible, RL, n'est pas supérieure à 25%.
7. Vitrage selon la revendication 6 dans lequel la réflexion dans le visible n'est pas supérieure à 20%.
- 20 8. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dont l'épaisseur totale des deux feuilles de verre est au plus égale à 7mm.
9. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la feuille de verre externe par rapport à l'habitacle du véhicule est une feuille de verre clair dont la transmission lumineuse n'est pas inférieure à 85%.

10. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'ensemble faisant obstacle à la transmission des infrarouges comprend un ensemble de couches dont une ou plusieurs couches métalliques associées à des couches diélectriques.

5 11. Vitrage selon la revendication précédente dans lequel l'ensemble faisant obstacle aux infrarouges comporte deux couches d'argent.

12. Vitrage selon l'une des revendications 10 ou 11 dans lequel l'ensemble de couches est appliqué sur la face d'une des deux feuilles de verre en contact avec la feuille intercalaire.

10 13. Vitrage selon l'une des revendications 10 ou 11 dans lequel l'ensemble de couches est déposé sur un film disposé entre les feuilles de verre.

14. Vitrage selon l'une des revendications précédentes comportant en outre une couche basse-émissive sur la face tournée vers l'habitacle.

15 15. Vitrage selon la revendication 14 dans lequel la couche basse-émissive est une couche d'oxyde d'étain dopée à l'antimoine à l'indium ou au fluor.

16. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la feuille intercalaire d'assemblage des feuilles de verre présente une absorption significative des rayonnements infrarouges.

20 17. Vitrage selon la revendication 16 dans lequel l'intercalaire est constitué de PVB comportant des particules d'ITO.

18. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'intercalaire de feuillettage est un intercalaire présentant des propriétés d'atténuation acoustique.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No PCT/EP2005/052314
---

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7	B32B17/10	B62D25/06	G02B5/20	G02B5/28	C03C27/10
	C03C17/36	B60J7/00			

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B32B G02B C03C B60J B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/000549 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD; MUROMACHI, TAKASHI; NOGUCHI, TATSUYA) 31 December 2003 (2003-12-31) page 15, line 4 – page 16, line 14; table 7 page 19, lines 4-21; claims 1-7; table 7	1,3-9, 16,17
X	EP 1 419 999 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD) 19 May 2004 (2004-05-19) page 4, line 18 – page 5, line 27 page 15, lines 1-48; example 1 page 17, lines 19-36; table 2 page 19, line 33 – page 20, line 1; examples 5-9 page 20, lines 44-47; table 3	1,4-9, 16,17

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August 2005

Date of mailing of the international search report

31/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lindner, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/052314

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 318 (C-0738), 9 July 1990 (1990-07-09) & JP 02 111644 A (CENTRAL GLASS CO LTD), 24 April 1990 (1990-04-24) example 15; tables I-1 examples 30, 43-45; tables I-2 example 53; tables I-3 examples 26, 31, 36, 41; tables II-2 examples 47, 49, 51-53, 55-57, 59; tables II-3	1, 3-5, 10-12
X	EP 0 645 352 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE) 29 March 1995 (1995-03-29) page 2, lines 1-53 examples 1, 2; table 2 claims 15-18	1-7, 10-12
A	EP 0 691 199 A (PPG INDUSTRIES, INC; PPG INDUSTRIES OHIO, INC) 10 January 1996 (1996-01-10) page 2, line 57 - page 3, line 53; figure 2 page 4, line 53 - page 5, line 24; table 1 page 11, line 2 - line 33; table 4	1-5, 8, 12, 16, 17
A	US 4 965 121 A (YOUNG ET AL) 23 October 1990 (1990-10-23) column 3, lines 1-60; figures 3, 4	1
A	EP 1 060 876 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 20 December 2000 (2000-12-20) page 2, column 1, line 18 - column 2, line 20 page 3, column 3, lines 26-39 page 3, column 4, line 53 - page 4, column 5, line 11 example claims 1, 2, 5-10, 13-15, 18	1-15
A	EP 0 864 545 A (PILKINGTON PLC; TRIPLEX SAFETY GLASS LIMITED; PILKINGTON AUTOMOTIVE LI) 16 September 1998 (1998-09-16) page 2, lines 41-53 page 4, lines 15-30; examples 5, 6; tables 1, 3	1-9
A	US 5 830 568 A (KONDO ET AL) 3 November 1998 (1998-11-03) column 5, line 46 - column 6, line 21 column 11, lines 3-9; examples 1, 3, 5	1-5, 8, 9, 16, 17
		-/-

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International Application No  
PCT/EP2005/052314**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 136 457 A (ASAHI GLASS COMPANY LTD) 26 September 2001 (2001-09-26) page 3, column 4, line 51 - page 4, column 6, line 27 page 5, column 7, lines 18-53	1,16,17

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/052314

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 2004000549	A	31-12-2003	JP	2004026547 A	29-01-2004
			AU	2003243957 A1	06-01-2004
			EP	1517785 A1	30-03-2005
			WO	2004000549 A1	31-12-2003
EP 1419999	A	19-05-2004	BR	0211464 A	17-08-2004
			CA	2452870 A1	06-03-2003
			EP	1419999 A1	19-05-2004
			MX	PA04000679 A	20-04-2004
			US	2004234778 A1	25-11-2004
			CN	1533367 A	29-09-2004
			WO	03018502 A1	06-03-2003
			TW	570871 B	11-01-2004
			ZA	200401005 A	07-02-2005
JP 02111644	A	24-04-1990		NONE	
EP 0645352	A	29-03-1995	FR	2710333 A1	31-03-1995
			AT	167464 T	15-07-1998
			CA	2132254 A1	24-03-1995
			DE	69411107 D1	23-07-1998
			DE	69411107 T2	11-03-1999
			DK	645352 T3	06-04-1999
			EP	0645352 A1	29-03-1995
			ES	2119110 T3	01-10-1998
			JP	7149545 A	13-06-1995
			US	5595825 A	21-01-1997
EP 0691199	A	10-01-1996	US	5792559 A	11-08-1998
			CA	2151630 A1	06-01-1996
			CN	1120492 A	17-04-1996
			DE	69511484 D1	23-09-1999
			DE	69511484 T2	27-04-2000
			EP	0691199 A2	10-01-1996
			ES	2138118 T3	01-01-2000
			JP	2778932 B2	23-07-1998
			JP	8052840 A	27-02-1996
			KR	160217 B1	16-11-1998
US 4965121	A	23-10-1990	AT	134569 T	15-03-1996
			AU	636305 B2	29-04-1993
			AU	4304689 A	02-04-1990
			DE	68925822 D1	04-04-1996
			DE	68925822 T2	14-08-1996
			EP	0432219 A1	19-06-1991
			JP	2817978 B2	30-10-1998
			JP	4500184 T	16-01-1992
			KR	9611747 B1	30-08-1996
			WO	9002653 A1	22-03-1990
			ZA	8906650 A	27-06-1990
EP 1060876	A	20-12-2000	DE	19927683 C1	25-01-2001
			BR	0002698 A	13-03-2001
			EP	1060876 A2	20-12-2000
			JP	2001039742 A	13-02-2001
			PL	340783 A1	18-12-2000
			US	2004028953 A1	12-02-2004

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/052314

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0864545	A	16-09-1998	DE	69821273 D1		04-03-2004
			DE	69821273 T2		18-11-2004
			EP	0864545 A1		16-09-1998
US 5830568	A	03-11-1998	JP	3154645 B2		09-04-2001
			JP	8259279 A		08-10-1996
			DE	69622897 D1		19-09-2002
			DE	69622897 T2		05-12-2002
			DE	69630059 D1		23-10-2003
			DE	69630059 T2		08-04-2004
			EP	1057795 A1		06-12-2000
			EP	0727306 A2		21-08-1996
			JP	2001206744 A		31-07-2001
			JP	2001214012 A		07-08-2001
			JP	3537089 B2		14-06-2004
			JP	2001192245 A		17-07-2001
			JP	2001206745 A		31-07-2001
			US	6315848 B1		13-11-2001
			US	6579608 B1		17-06-2003
			US	2001016261 A1		23-08-2001
EP 1136457	A	26-09-2001	EP	1136457 A1		26-09-2001
			US	6686032 B1		03-02-2004
			WO	0119748 A1		22-03-2001
			JP	2001151539 A		05-06-2001

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/EP2005/052314

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE	CIB 7 B32B17/10 C03C17/36	B62D25/06 B60J7/00	G02B5/20	G02B5/28	C03C27/10
--	---------------------------	--------------------	----------	----------	-----------

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 B32B G02B C03C B60J B62D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2004/000549 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD; MUROMACHI, TAKASHI; NOGUCHI, TATSUYA) 31 décembre 2003 (2003-12-31) page 15, ligne 4 – page 16, ligne 14; tableau 7 page 19, ligne 4-21; revendications 1-7; tableau 7	1,3-9, 16,17
X	EP 1 419 999 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD) 19 mai 2004 (2004-05-19) page 4, ligne 18 – page 5, ligne 27 page 15, ligne 1-48; exemple 1 page 17, ligne 19-36; tableau 2 page 19, ligne 33 – page 20, ligne 1; exemples 5-9 page 20, ligne 44-47; tableau 3	1,4-9, 16,17
		-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18 août 2005

31/08/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lindner, T

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/EP2005/052314

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 318 (C-0738), 9 juillet 1990 (1990-07-09) & JP 02 111644 A (CENTRAL GLASS CO LTD), 24 avril 1990 (1990-04-24) exemple 15; tableaux I-1 exemples 30, 43-45; tableaux I-2 exemple 53; tableaux I-3 exemples 26, 31, 36, 41; tableaux II-2 exemples 47, 49, 51-53, 55-57, 59; tableaux II-3	1, 3-5, 10-12
X	EP 0 645 352 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE) 29 mars 1995 (1995-03-29) page 2, ligne 1-53 exemples 1, 2; tableau 2 revendications 15-18	1-7, 10-12
A	EP 0 691 199 A (PPG INDUSTRIES, INC; PPG INDUSTRIES OHIO, INC) 10 janvier 1996 (1996-01-10) page 2, ligne 57 - page 3, ligne 53; figure 2 page 4, ligne 53 - page 5, ligne 24; tableau 1 page 11, ligne 2 - ligne 33; tableau 4	1-5, 8, 12, 16, 17
A	US 4 965 121 A (YOUNG ET AL) 23 octobre 1990 (1990-10-23) colonne 3, ligne 1-60; figures 3, 4	1
A	EP 1 060 876 A (SAINT GOBAIN VITRAGE) 20 décembre 2000 (2000-12-20) page 2, colonne 1, ligne 18 - colonne 2, ligne 20 page 3; colonne 3, ligne 26-39 page 3, colonne 4, ligne 53 - page 4, colonne 5, ligne 11 exemple revendications 1, 2, 5-10, 13-15, 18	1-15
A	EP 0 864 545 A (PILKINGTON PLC; TRIPLEX SAFETY GLASS LIMITED; PILKINGTON AUTOMOTIVE LI) 16 septembre 1998 (1998-09-16) page 2, ligne 41-53 page 4, ligne 15-30; exemples 5, 6; tableaux 1, 3	1-9
A	US 5 830 568 A (KONDO ET AL) 3 novembre 1998 (1998-11-03) colonne 5, ligne 46 - colonne 6, ligne 21 colonne 11, ligne 3-9; exemples 1, 3, 5	1-5, 8, 9, 16, 17
		-/-

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande Internationale No

PCT/EP2005/052314

**C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 136 457 A (ASAHI GLASS COMPANY LTD) 26 septembre 2001 (2001-09-26) page 3, colonne 4, ligne 51 – page 4, colonne 6, ligne 27 page 5, colonne 7, ligne 18-53 -----	1, 16, 17

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP2005/052314

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004000549	A 31-12-2003	JP 2004026547 A AU 2003243957 A1 EP 1517785 A1 WO 2004000549 A1	29-01-2004 06-01-2004 30-03-2005 31-12-2003
EP 1419999	A 19-05-2004	BR 0211464 A CA 2452870 A1 EP 1419999 A1 MX PA04000679 A US 2004234778 A1 CN 1533367 A WO 03018502 A1 TW 570871 B ZA 200401005 A	17-08-2004 06-03-2003 19-05-2004 20-04-2004 25-11-2004 29-09-2004 06-03-2003 11-01-2004 07-02-2005
JP 02111644	A 24-04-1990	AUCUN	
EP 0645352	A 29-03-1995	FR 2710333 A1 AT 167464 T CA 2132254 A1 DE 69411107 D1 DE 69411107 T2 DK 645352 T3 EP 0645352 A1 ES 2119110 T3 JP 7149545 A US 5595825 A	31-03-1995 15-07-1998 24-03-1995 23-07-1998 11-03-1999 06-04-1999 29-03-1995 01-10-1998 13-06-1995 21-01-1997
EP 0691199	A 10-01-1996	US 5792559 A CA 2151630 A1 CN 1120492 A DE 69511484 D1 DE 69511484 T2 EP 0691199 A2 ES 2138118 T3 JP 2778932 B2 JP 8052840 A KR 160217 B1	11-08-1998 06-01-1996 17-04-1996 23-09-1999 27-04-2000 10-01-1996 01-01-2000 23-07-1998 27-02-1996 16-11-1998
US 4965121	A 23-10-1990	AT 134569 T AU 636305 B2 AU 4304689 A DE 68925822 D1 DE 68925822 T2 EP 0432219 A1 JP 2817978 B2 JP 4500184 T KR 9611747 B1 WO 9002653 A1 ZA 8906650 A	15-03-1996 29-04-1993 02-04-1990 04-04-1996 14-08-1996 19-06-1991 30-10-1998 16-01-1992 30-08-1996 22-03-1990 27-06-1990
EP 1060876	A 20-12-2000	DE 19927683 C1 BR 0002698 A EP 1060876 A2 JP 2001039742 A PL 340783 A1 US 2004028953 A1	25-01-2001 13-03-2001 20-12-2000 13-02-2001 18-12-2000 12-02-2004

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP2005/052314

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0864545	A	16-09-1998	DE	69821273 D1	04-03-2004
			DE	69821273 T2	18-11-2004
			EP	0864545 A1	16-09-1998
US 5830568	A	03-11-1998	JP	3154645 B2	09-04-2001
			JP	8259279 A	08-10-1996
			DE	69622897 D1	19-09-2002
			DE	69622897 T2	05-12-2002
			DE	69630059 D1	23-10-2003
			DE	69630059 T2	08-04-2004
			EP	1057795 A1	06-12-2000
			EP	0727306 A2	21-08-1996
			JP	2001206744 A	31-07-2001
			JP	2001214012 A	07-08-2001
			JP	3537089 B2	14-06-2004
			JP	2001192245 A	17-07-2001
			JP	2001206745 A	31-07-2001
			US	6315848 B1	13-11-2001
			US	6579608 B1	17-06-2003
			US	2001016261 A1	23-08-2001
EP 1136457	A	26-09-2001	EP	1136457 A1	26-09-2001
			US	6686032 B1	03-02-2004
			WO	0119748 A1	22-03-2001
			JP	2001151539 A	05-06-2001